

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-135138

(43)Date of publication of application : 18.05.2001

(51)Int.Cl.

H01B 1/22  
 C09J 9/02  
 C09J201/00  
 H01C 7/00  
 H01F 5/00  
 H01F 41/04  
 // H01G 4/12

(21)Application number : 11-309300

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.10.1999

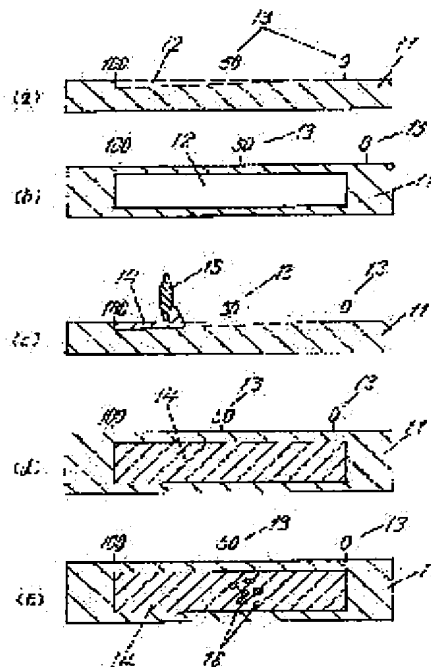
(72)Inventor : HASHIMOTO AKIRA  
 ANPO TAKEO  
 HAYAMA MASAOKI  
 MIURA KAZUHIRO

## (54) CONDUCTOR PASTE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize a conductor paste allowing fine printing of a thick-film ceramic circuit board in a printing process.

**SOLUTION:** A resinated paste is used in place of fine powder particles such as Pd, Pt which conventionally have poor dispersibility during pasting to improve the passing property of the paste in a highly meshed screen mask and allow fine printing.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.10.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-135138

(P2001-135138A)

(43) 公開日 平成13年5月18日 (2001.5.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

H 0 1 B 1/22

H 0 1 B 1/22

A 4 J 0 4 0

C 0 9 J 9/02

C 0 9 J 9/02

5 E 0 0 1

201/00

201/00

5 E 0 3 3

H 0 1 C 7/00

H 0 1 C 7/00

B 5 E 0 6 2

H 0 1 F 5/00

H 0 1 F 5/00

F 5 G 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平11-309300

(22) 出願日

平成11年10月29日 (1999.10.29)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 橋本 晃

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 安保 武雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

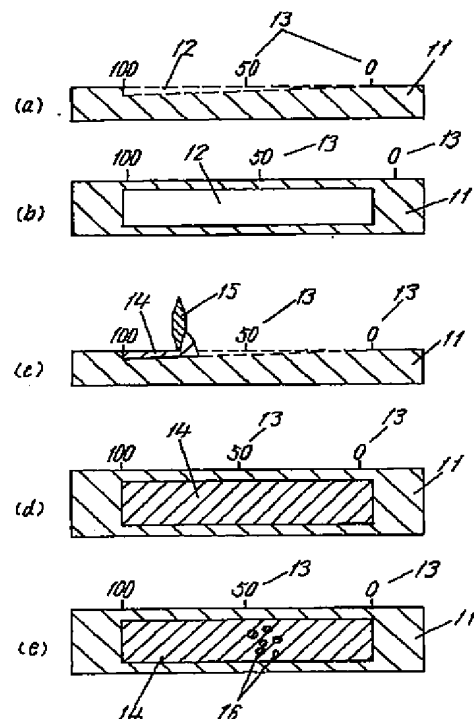
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導体ペースト

(57) 【要約】

【課題】 セラミック厚膜回路基板の印刷工程等においてファイン印刷を可能にする導体ペーストを実現することを目的とする。

【解決手段】 従来ペースト化した際に分散性が悪かったPd、Ptなどの微粉末粒子に代えて、レジネートペーストを用いることにより、高メッシュスクリーンマスクでもペーストの通過性を向上させることができ、ファイン印刷を可能にする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スクリーン印刷用 Ag 系の導体ペーストであって、ペーストの主要成分である Ag 粉体に Pd または Pt のレジネートを添加した導体ペースト。

【請求項 2】 基板と導体膜の接着剤である添加剤として Bi、Cu、Zn のうちの少なくとも 1 つのレジネートを添加した請求項 1 に記載の導体ペースト。

【請求項 3】 添加剤として Au または Ag のレジネートを添加した請求項 1 に記載の導体ペースト。

【請求項 4】 スクリーン印刷用 Au 系の導体ペーストであって、ペーストの主要成分である Au 粉体に Pd または Pt のレジネートを添加した導体ペースト。

【請求項 5】 基板と導体膜の接着剤である添加剤として Bi、Cu または Zn のうちの少なくとも 1 つのレジネートを添加した請求項 4 に記載の導体ペースト。

【請求項 6】 添加剤として Au または Ag のレジネートを添加した請求項 4 に記載の導体ペースト。

【請求項 7】 有機バインダーとして、ポリビニルブチラールを 0.5～2% の範囲で添加した請求項 1 または 4 に記載の導体ペースト。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、セラミック厚膜回路基板の印刷工程等においてファイン印刷性を向上させるための導体ペーストに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、電子部品において携帯電話や小型 OA 機器の必要性から、部品の軽薄短小化が要求されている。特にセラミック厚膜印刷回路基板はグリーンシート積層法などの多層化により、MCM (マイクロチップモジュール) や CSP (チップサイズパッケージ) の様な高密度印刷回路基板の要求に対応している。

【0003】また、チップ部品業界においてもチップサイズの小型化に対応するために、チップコンデンサーやチップインダクターなどの様に高積層が主流として用いられてきた。またチップ抵抗器などではスクリーン印刷工程で高解像度スクリーンマスクや印刷性のよいペーストの導入によってファイン印刷化が進められている。

【0004】更に、ファイン印刷の可能な凹版転写印刷技術を応用したチップ部品も実用化されている。以上のように高密度印刷回路基板の実現において高積層では印刷回数が非常に多くなり、また凹版転写技術では凹版などの材料コストが高くなっていた。

【0005】従来の厚膜導体ペーストは、導電材料 (貴金属材料) や無機バインダー (ガラスフリットや添加剤) の粉体を用いて、エチルセルロースなどを α-ターピネオールなどの有機溶剤に溶かした有機ビヒクルに混練することでペースト化されていた。この様に粉体を有機バインダーで混練した場合では、30～50 μm φ 程度の粘性の高い分散不良の固まりが発生した。

【0006】ここで従来のスクリーン印刷では線幅 250～300 μm の配線が主流でスクリーンマスクのステンレスメッシュは 200～325 メッシュを用いていた。200～325 メッシュのスクリーンマスクの目開き (オープニング) は 50～80 μm であり、前記このような分散不良の固まり部もメッシュの通過性では問題はなかった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、最近のスクリーン印刷のファイン化に伴い、線幅 100 μm 以下の配線を形成するスクリーンマスクは 400～600 メッシュであり、オープニングは 27～40 μm φ になり、前記の分散不良の固まりがメッシュの通過しにくい状態になり、この固まり部が印刷できずメッシュに残り、印刷塗膜の欠損を生じさせた。

【0008】この現象を図 3 を用いて説明する。図 3 はスクリーンマスクを用いて導体ペーストを印刷して、印刷パターンを形成した状態を示す。図 3 (a) において、スクリーン印刷でベース基板 21 上に印刷された導体ペーストの印刷塗膜 24 であり、ペーストの分散性の良好な場合はスクリーンメッシュ 22 やマスク乳剤 23 のパターン側面にはほとんどペーストが残留しない。

【0009】しかし図 3 (b) の様にペースト中に分散不良の固まりが発生すると、スクリーン印刷時にスクリーンメッシュ 22 に導体ペーストの分散不良部 25 が目詰まりすることで、印刷塗膜 24 に塗膜の凹部欠損が発生した。また凹部欠損 26 が大きくなると導体膜の断線が発生した。

【0010】このように、従来の Ag-Pd、Ag-Pt ペーストなどの Pd や Pt の微粉末 0.5 mm φ 以下を有したペーストでは、ペースト製造工程でこれらの微粉末の分散性が悪いため、30～50 μm 程度のペースト粘度より高い粘度を有した固まりが発生した。また、印刷導体膜の基板との密着性を得るための添加剤 (無機バインダー: 酸化ビスマス、酸化銅や酸化亜鉛) などの添加剤のメッシュパスを行っても、粒径の粗いものを取り除くことができず、スクリーン印刷時にスクリーンマスクに詰まった。スクリーン印刷でスクリーンマスク 400～600 メッシュを用いて 100 μm 以下の配線を印刷形成する場合、前記ペースト中の分散不良部 (固まり) や、無機バインダーの粒径の粗いものがスクリーンマスクのメッシュの目開き部に引っかかり、印刷塗膜の欠損を発生させた。

【0011】本発明は、セラミック厚膜印刷回路基板の印刷工程に使用する導体ペーストの導電粒子をファイン印刷し易いほぼ球状に設計し、従来ペースト化したときに分散性が悪かった Pd、Pt などの微粉末粒子に変わり、レジネートペーストを用いることで高メッシュスクリーンマスクでもペースト通過性を向上させることにより、ファイン印刷を実現させる導体ペーストを提供する

ことを目的とする。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明は、導体ペーストのPd、Ptの貴金属成分をレジネート化したものを用いることで、ペースト中の分散不良部の固まりを10 $\mu$ m以下にすることができ、また、無機バインダー成分もレジネート化することで、粗い粒子の混入のない導体ペーストを得られ、この様なペーストを用いることで、スクリーン印刷法で配線10 $\mu$ m以下の印刷時の目詰まり不良を大幅に低減させることができる。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、スクリーン印刷用Ag系導体ペーストにおいて主成分Ag粉体に添加するPdやPtを微粉体に代えてレジネート化したものにより、ペースト中に発生する分散不良の固まりを微小化及び低減した導体ペーストが得られ、この導体ペーストを用いると高メッシュスクリーンマスクでも目詰まりの発生しにくい、良好な印刷膜を形成できる作用を有する。

【0014】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のAg系導体ペーストにおいて、Bi、CuやZn成分などの無機バインダー材料を従来の酸化物粉体からレジネート化したものに変更することでスクリーンメッシュを目詰まりさせる粗い粒径粉を混入しない導体ペーストが得られ、この導体ペーストを用いると高メッシュスクリーンマスクでも目詰まりの発生しにくい、良好な印刷膜を形成できる作用を有する。

【0015】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載した導体ペーストにおいて、スクリーン印刷法にて印刷塗膜を形成し、焼成して基板にメタライズする場合、導体の焼成収縮時に印刷膜に部分的にクラックを生じる事があるが、AuやAuのレジネート材料を添加することによって、クラックが低減できる作用を有する。

【0016】請求項4に記載の発明は、スクリーン印刷用Au系導体ペーストにおいて主成分Au粉体に添加するPdやPtを微粉体からレジネート化したものに変更することにより、ペースト中に発生する分散不良の固まりを微小化及び低減した導体ペーストが得られ、この導体ペーストを用いると高メッシュスクリーンマスクでも目詰まりの発生しにくい、良好な印刷膜を形成できる作用を有する。

【0017】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載のAu系導体ペーストにおいて、Bi、CuやZnなどの無機バインダー材料を従来の酸化物粉体からレジネート化したものに変更することでスクリーンメッシュを目詰まりさせる粗い粒径粉を混入しない導体ペーストが得られ、この導体ペーストを用いると高メッシュスクリーンマスクでも目詰まりの発生しにくい、良好な印刷膜を形成できる作用を有する。

【0018】請求項6に記載の発明は、請求項4に記載した導体ペーストにおいて、スクリーン印刷法にて印刷塗膜を形成し、焼成して基板にメタライズする場合、導体の焼成収縮時に印刷膜に部分的にクラックを生じる事があるが、AuやAuのレジネート材料を添加することによって、クラックが低減できる作用を有する。

【0019】請求項7に記載の発明は、請求項1または請求項4に記載した導体ペーストにおいて、スクリーン印刷法にて印刷塗膜を形成し、焼成して基板にメタライズする場合、導体の焼成収縮時に印刷膜に部分的にクラックを生じる事があるが、ペースト中の有機バインダーとしてポリビニルブチラルを0.5～2%の範囲内に添加することによって、クラックが低減できる作用を有する。

【0020】以下、本発明の実施の形態について、図1、図2を用いて説明する。

【0021】（実施の形態1）Ag-Pdペーストの概略製造工程1を説明する。まず次の材料を準備する。導電成分として粒径2～3 $\mu$ mの球状のAg粉を主成分として、Pdをレジネート化したもの、無機バインダー材料として、酸化ビスマス、酸化銅や酸化亜鉛などの粉体及び有機バインダー（エチルセルロース）と有機溶剤（ $\alpha$ -ターピネオール）を用いる。次にこれらの材料を、秤量する。更に調合を行い、ライカイ機や三本ロールで混合・混練を行い、フィルターを通して分散性を上げる。以上で導体ペーストが作成される。Pdの代わりにPtを用いるとAg-Ptペーストの製造工程となる。

【0022】（実施の形態2）Ag-Pdペーストの概略製造工程2を説明する。まず次の材料を準備する。導電成分として粒径2～3 $\mu$ mの球状のAg粉を主成分として、Pdをレジネート化したもの、無機バインダー材料として、酸化ビスマス、酸化銅や酸化亜鉛などのレジネート化したもの及び有機バインダー（エチルセルロース）と有機溶剤（ $\alpha$ -ターピネオール）を用いる。次にこれらの材料を、秤量する。更に調合を行い、ライカイ機や三本ロールで混合・混練を行い、フィルターを通して分散性を上げる。以上で導体ペーストが作成される。Pdの代わりにPtを用いるとAg-Ptペーストの製造工程となる。

【0023】（実施の形態3）Ag-Pdペーストの概略製造工程3を説明する。まず次の材料を準備する。導電成分として粒径2～3 $\mu$ mの球状のAg粉を主成分として、Pdをレジネート化したもの、Ag又はAuのレジネート化したもの、無機バインダー材料として、酸化ビスマス、酸化銅や酸化亜鉛などの粉体及び有機バインダー（エチルセルロース）と有機溶剤（ $\alpha$ -ターピネオール）を用いる。次にこれらの材料を、秤量する。更に調合を行い、ライカイ機や三本ロールで混合・混練を行い、フィルターを通して分散性を上げる。以上で導体ペ

ーペーストが作成される。Pdの代わりにPtを用いるとAg-Ptペーストの製造工程となる。

【0024】（実施の形態4）Ag-Pdペーストの概略製造工程4を説明する。まず（実施の形態1）～（実施の形態3）に使用する材料に更に有機バインダーとしてポリビニルブチラルを加える。次にこれらの材料を、秤量する。更に調合を行い、ライカイ機や三本ロールで混合・混練を行い、フィルターを通して分散性を上げる。以上で導体ペーストが作成される。Pdの代わりにPtを用いるとAg-Ptペーストの製造工程となる。

【0025】上記の（実施の形態1）～（実施の形態4）のAg粉をAu粉に変更するとAu-Pd、Au-Ptペーストも同様な内容である。

【0026】

【実施例】次に、本発明の具体例を説明する。

【0027】（実施例1）本発明の実施例1としてAg-Pdペーストで説明する。まず使用材料について説明する。Ag粉はスクリーン印刷時にスクリーンマスクのメッシュ通過性の良好な球状で粒径2～3μm程度のものをペースト中含有量が60～80wt%の範囲内で使用する。Pdはレジネート化したもの（レジネート中のPdの含有率5～15%）をペースト中5～20wt%の範囲内で使用する。無機バインダー成分として、酸化ビスマス、酸化銅や酸化亜鉛などの添加物はペースト中含有量が2～6wt%の範囲内で使用する。

【0028】有機バインダー（エチルセルロース）は、ペースト中含有量が1～5wt%の範囲内で使用する。

有機溶剤（α-ターピネオール、ジブチルフタレート、ブチルカルビトールアセテートやアルキルベンゼンなど\*30

\*の混合溶液）は、ペースト中含有量が10～20wt%の範囲内で使用する。上記材料をライカイ機や三本ロールを用いて混合・混練を行う。できあがったペーストは400メッシュのステンレスメッシュで濾過する。濾過したペーストを有機溶剤の添加量で粘度調整する。

【0029】図1により、グラインドゲージによるペーストの分散不良実験方法を説明する。図1（a）はグラインドゲージ本体11の側面図を示す。図1（a）においてグラインドゲージ本体11には溝部12と溝深さ表示目盛り13を有する。図1（b）はグラインドゲージ本体11の上面図を示す。図1（b）のグラインドゲージ本体には一定の幅を持つ溝部12があり、溝部の深さ目盛り13が表示されている。図1（c）はグラインドゲージ本体11の側面図である。図1（c）はグラインドゲージ本体11の溝部12の深い部分に導体ペースト14をのせて、溝部12の浅い方へブレード15を垂直に立てた状態でスキージングしている状態を示す。図1（d）はグラインドゲージ本体11の上面図である。図1（d）は（c）のブレード15を溝部12の浅い部分までスキージングした状態を上面から見た図である。図1（d）の溝部12には導体ペースト14が充填された状態である。図1（e）はグラインドゲージ本体11の上面図である。図1（e）は（d）の状態を自然乾燥した状態である。また図1（e）の溝部12に充填された導体ペースト14の分散不良の部分である固まり部16が見られる。図1（e）の導体ペースト14の固まり部16の発生場所により、導体ペースト14の分散具合を評価できる。

【0030】

【表1】

ペースト中の成分の特徴によるペーストの分散具合

ペーストの種類	ペースト中成分の特徴				ペーストの分散具合(μm)	
	Ag粉	Pd	添加剤	Ag(又はAu)レジネート	分散不良の固まり	グラインドゲージの粒度最大値
従来ペースト	粉体	0.5μm粉体	粉体	—	30～50φ	15～25φ
実施例1のペースト	粉体	レジネート化	粉体	—	10φ以下	15～25φ
実施例2のペースト	粉体	レジネート化	レジネート化	—	10φ以下	2φ以下
実施例3のペースト	粉体	レジネート化	レジネート化	レジネート化	10φ以下	2φ以下

【0031】

【表2】

7  
ペーストの種類によるスクリーン印刷時の印刷膜欠陥数

ペーストの種類	印刷欠陥数(個/シート)	
	分散不良の固まりによる不良	ペースト中の粉体粒子による不良
従来ペースト	30	4
実施例1のペースト	0	3
実施例2のペースト	0	0
実施例3のペースト	0	0

(※) 500メッシュスクリーンマスク

設計ルール(最小線幅/最小線間: 80/50 $\mu$ m)

印刷欠陥数: ある製品パターンの連続印刷10シートの平均値

【0032】今回(実施例1)で作成した導体ペーストと従来ペーストとの比較をこの方法で評価した結果を(表1)に示す。(表1)の従来ペーストはペースト中の主成分であるAgとPdや添加剤(無機バインダーなど)は全て粉体である。(表1)より実施例1の特徴を簡単に述べると、Pd材料を従来ペーストの微粉末のものからレジネート化したものである。(表1)の評価内容はペーストの分散具合を2項目から評価した結果である。分散不良の固まりは、前記図1の評価方法である。グランドゲージの粒度最大値は、グランドゲージのJIS規定の測定方法で得た結果を示す。(表1)の実

施例1と従来ペーストとを比較すると、分散不良の固まりが実施例1のものでは10 $\mu$ m以下に小さくなった。しかし、グランドゲージの最大粒度15~25 $\mu$ mで従来品と実施例1では差がなかった。

【0033】上記実施例1の導体ペーストの改良効果を次に示す。実施例1の導体ペーストを用いて、スクリーン印刷を行い、印刷欠陥数で比較した結果を(表2)に示す。(表2)の様に従来ペーストでは、ペーストの分散不良による印刷膜の欠陥数が30個発生していたものが、Pd成分をレジネート化した実施例1のペーストでは不良発生数が0個になった。これは、ペーストの分散性が向上し、スクリーンマスクのメッシュ通過性が改善したことを示す。上記の結果はAg系ペーストの結果を示したが、Auでも同様な効果を確認している。また、Pd成分をPt成分に変更した場合でも同様な効果があった。

【0034】(実施例2)本発明の実施例2としてAg-Pdペーストで説明する。まず使用材料について説明する。Ag粉はスクリーン印刷時にスクリーンマスクのメッシュ通過性の良好な球状で粒径2~3 $\mu$ m程度のも

のをペースト中含有量が60~80wt%の範囲内で使用する。Pdはレジネート化したもの(レジネート中のPdの含有率5~15%)をペースト中5~20wt%の範囲内で使用する。無機バインダー成分として、Bi、CuやZnなどの添加物はレジネート化したもの(それぞれのレジネート中金属成分の含有率は10~30%)をペースト中含有量が5~10wt%の範囲内で使用する。有機バインダー(エチルセルロース)は、ペースト中含有量が1~5wt%の範囲内で使用する。有機溶剤( $\alpha$ -ターピネオール、ジブチルフタレート、ブチルカルビトールアセテートやアルキルベンゼンなどの混合溶液)は、ペースト中含有量が10~20wt%の範囲内で使用する。上記材料をライカイ機や三本ロールを用いて混合・混練を行う。できあがったペーストは400メッシュのステンレスメッシュで濾過する。濾過したペーストを有機溶剤の添加量で粘度調整する。

【0035】上記の導体ペーストを実施例1と同様にグランドゲージによりペーストの分散具合を評価した結果を(表1)に示す。(表1)の様に実施例2のペーストでは実施例1よりも粒度の最大値が2 $\mu$ m以下になり、粗い粒径の粉体除去に効果があったことを示す。更に実施例2の導体ペーストをスクリーン印刷してペーストの分散具合を印刷膜の欠陥数で比較した結果を(表2)に示す。(表2)に示すように実施例2のペーストではペーストの分散具合による印刷膜の欠陥及びペーストの粗い粉体粒子による印刷膜の欠陥が無くなった。上記の結果より、実施例2の導体ペーストを用いた場合、スクリーン印刷時の印刷膜不良が非常に低減されたことを示す。上記の結果はAg系ペーストの結果を示したが、Auでも同様な効果を確認している。また、Pd成分をPt成分に変更した場合でも同様な効果があった。

【0036】（実施例3）本発明の実施例3としてAg-Pdペーストで説明する。まず使用材料について説明する。Ag粉はスクリーン印刷時にスクリーンマスクのメッシュ通過性の良好な球状で粒径2~3 $\mu$ m程度のものをペースト中含有量が50~65wt%の範囲内で使用する。Pdはレジネート化したもの（レジネート中のPdの含有率5~15%）をペースト中5~20wt%の範囲内で使用する。Ag又はAuのレジネート化したもの（レジネート中のAg又はAu成分の含有率10~20%）をペースト中に10~20wt%の範囲で使用する。無機バインダー成分として、酸化ビスマス、酸化銅や酸化亜鉛などの添加物はペースト中含有量が2~6wt%の範囲内で使用する。有機バインダー（エチルセルロース）は、ペースト中含有量が1~5wt%の範囲内で使用する。有機溶剤（ $\alpha$ -ターピネオール、ジブチルフタレート、ブチルカルビトールアセテートやアルキルベンゼンなどの混合溶液）はペースト中含有量が10~20wt%の範囲内で使用する。上記材料をライカイ機や三本ロールを用いて混合・混練を行う。できあがったペーストは400メッシュのステンレスメッシュで濾過する。濾過したペーストを有機溶剤の添加量で粘度調整する。

【0037】上記の導体ペーストを実施例1と同様にグラインドゲージによりペーストの分散具合を評価した結果を（表1）に示す。（表1）の様に実施例3のペーストでは実施例2と同様に粒度の最大値が2 $\mu$ m以下になり、粗い粒径の粉体除去に効果があったことを示す。更に実施例3の導体ペーストをスクリーン印刷してペーストの分散具合を印刷膜の欠陥数で比較した結果を（表2）に示す。（表2）に示すように実施例3のペーストでは実施例2と同様にペーストの分散具合による印刷膜の欠陥及びペーストの粗い粉体粒子による印刷膜の欠陥が無くなった。上記の結果より、実施例3の導体ペーストを用いた場合、スクリーン印刷時の印刷膜不良が非常に低減されたことを示す。

【0038】更に図2（a）を用いて、Ag（又はAu）のレジネート化したものを添加した場合の効果を説明する。図2（a）の基板41上にスクリーン印刷にて実施例1又は実施例2の導体ペーストを印刷して、形成された導体膜42を示す。図2（a）の導体膜42にはスクリーンマスクのメッシュにより導体膜42の細った部分43が発生し、これをメタライズするために焼成収縮させると導体膜42の細った部分43にクラック44が発生した。図2（b）は実施例3の導体ペーストを使った場合で、図2（c）の様に導体膜42の焼成後では導体膜42の細った部分43にはクラックは発生しなかった。これは、Ag（又はAu）のレジネート成分が、Ag粉の焼成収縮時の緩衝剤となったものだと考えられる。

【0039】上記の結果より、実施例3のペーストを用

いることで焼成後にクラックのない品質のよい導体膜を形成できる。上記の結果はAg系ペーストの結果を示したが、Au系でも同様な効果を確認している。また、Pd成分をPt成分に変更した場合でも同様な効果があった。

【0040】（実施例4）本発明の実施例4としてAg-Pdペーストで説明する。まず使用材料について説明する。Ag粉はスクリーン印刷時にスクリーンマスクのメッシュ通過性の良好な球状で粒径2~3 $\mu$ m程度のものをペースト中含有量が60~80wt%の範囲内で使用する。Pdはレジネート化したもの（レジネート中のPdの含有率5~15%）をペースト中5~20wt%の範囲内で使用する。無機バインダー成分として、酸化ビスマス、酸化銅や酸化亜鉛などの添加物はペースト中含有量が2~6wt%の範囲内で使用する。有機バインダー（エチルセルロース）は、ペースト中含有量が1~5wt%の範囲内で使用する。有機バインダーとしてポリビニルブチラルをペースト中含有量が0.5~2wt%の範囲内で添加する。有機溶剤（ $\alpha$ -ターピネオール、ジブチルフタレート、ブチルカルビトールアセテートやアルキルベンゼンなどの混合溶液）は、ペースト中含有量が10~20wt%の範囲内で使用する。上記材料をライカイ機や三本ロールを用いて混合・混練を行う。できあがったペーストは400メッシュのステンレスメッシュで濾過する。濾過したペーストを有機溶剤の添加量で粘度調整する。

【0041】ここでポリビニルブチラルの効果について図2を用いて述べる。図2（c）は実施例3で示したように、導体膜42の細った部分43の焼成収縮時のクラックについて、このクラックの抑制を目的とするもので、ポリビニルブチラル添加により焼成収縮を小さくすることにより、クラックを低減させる効果がある。ただし、ポリビニルブチラルのペースト中への添加量は少ないと効果が見られないこと及び多すぎると図2の導体膜42の膜質がポーラスになるために、ペースト中の含有率は0.5~2wt%が最適であった。

【0042】上記実施例において、図1（b）のだれ防止層15の材料をエチルセルロースを主体として述べてきたが、ブチラル樹脂でも同じ効果が得られた。また、エチルセルロースのブレードによって、印刷塗膜16や焼成塗膜17に影響があり、その最適な範囲内に条件を管理することでだれ防止層15の効果が十分に発揮できる。上記の結果はAg系ペーストの結果を示したが、Au系でも同様な効果を確認している。また、Pd成分をPt成分に変更した場合でも同様な効果があった。また上記効果は実施例1のペーストについて述べたものであるが、実施例2や実施例3においても同様な効果が得られた。

【0043】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、スクリー

ン印刷法によるファイン印刷を行う場合において、導体ペーストの成分中の分散具合を悪くする粉体成分をレジネート化したものに変えることによって、スクリーンマスクの高メッシュでも通過性の良いペーストに改良され、印刷塗膜の欠損の非常に少ないファインパターンが得られる。また、Ag又はAuのレジネートを添加することで、印刷膜の焼成収縮において印刷膜のレベリング性が向上したり、ポリブチルビタールの樹脂成分の添加により、印刷膜の焼成収縮量をコントロールすることで印刷膜にクラックのない品質の良い印刷膜が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態におけるグラインドゲージを用いた分散不良実験方法の検査工程図

【図2】(a)本発明の一実施の形態におけるスクリーン印刷にて導体ペーストを印刷した際の導体膜の乾燥状態を示す模式図

(b) (a)の焼成後の状態を示す模式図

(c) ポリビニルブチラルを添加した際の導体膜の焼成状態を示す模式図

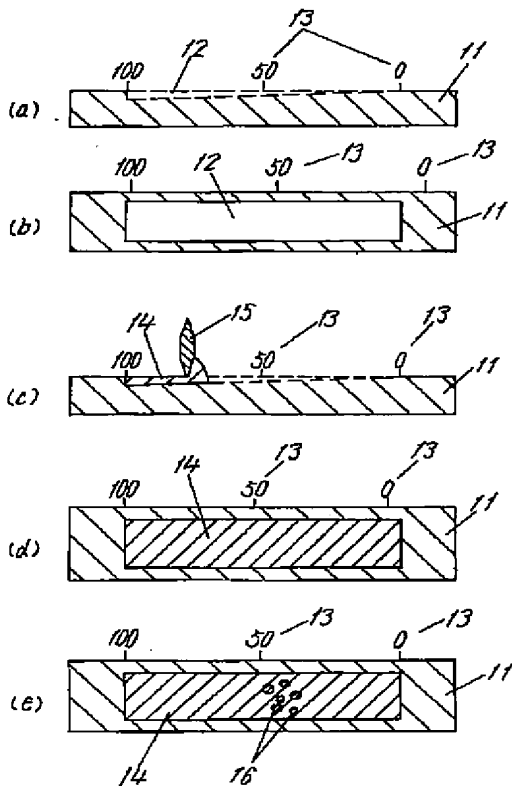
\*20

\*【図3】(a)印刷パターンの良好な状態を示す模式図  
(b)ペーストの分散不良による印刷膜欠損状態を示す模式図

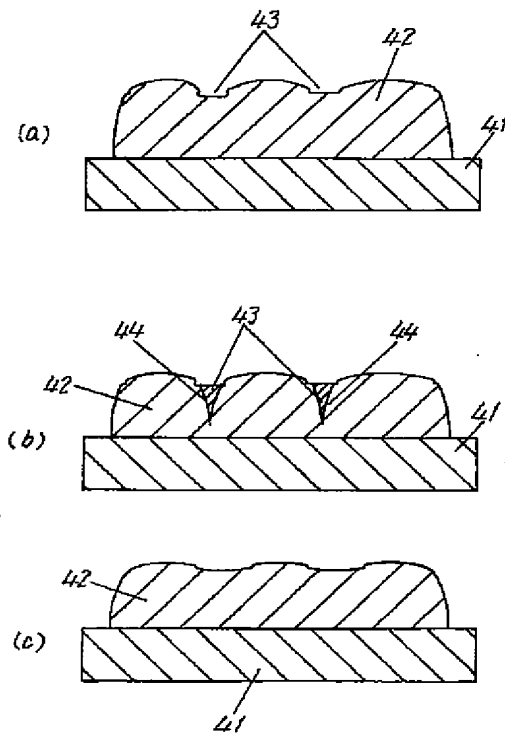
【符号の説明】

- 11 グラインドゲージ本体
- 12 溝部
- 13 溝部の深さ目盛り
- 14 導体ペースト
- 15 ブレード
- 16 ペーストの固まり部
- 21 ベース基板
- 22 スクリーンメッシュ
- 23 マスク乳剤
- 24 印刷塗膜
- 25 分散不良部
- 26 塗膜の凹部欠損
- 41 ベース基板
- 42 導体膜
- 43 導体膜の細り部
- 44 導体膜のクラック部

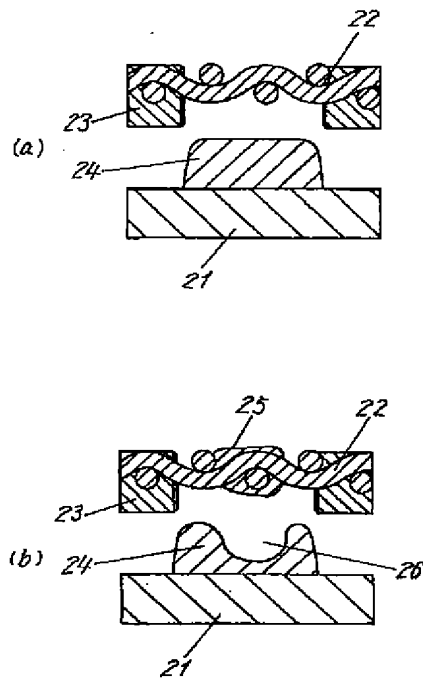
【図1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード (参考)
H 0 1 F 5/00		H 0 1 F 5/00	M
41/04		41/04	C
// H 0 1 G 4/12	3 9 7	H 0 1 G 4/12	3 9 7
(72) 発明者 葉山 雅昭 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内		F ターム (参考) 4J040 BA202 DD061 HA066 LA09 5E001 AB06 AC09 AC10 AH01 AJ01 5E033 AA12 AA22 AA23 BB02 BC01 5E062 DD01 5G301 DA03 DA05 DA11 DA12 DA22 DA31 DA42 DD01	
(72) 発明者 三浦 和裕 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内			